

Beschreibung

Rotationskörper einer Druckmaschine mit einem Ballen

Die Erfindung betrifft Rotationskörper einer Druckmaschine mit einem Ballen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 4 oder 36.

Durch die DE 41 19 824 C1 und die DE 41 19 825 C1 sind ein als Hohlkörper ausgebildeter Zylinder eines Druckwerks bekannt, wobei der Zylinder aus einem einen Außenkörper bildenden einteiligen Gußkörper besteht und gegebenenfalls zusätzlich einen inneren einteiligen rotationssymmetrischen Gußkörper aufweist, wobei beide Gußkörper beispielsweise aus Stahlguß oder Grauguß bestehen und im Fall der DE 41 19 824 C1 durch verbindende Stege einstückig ausgebildet oder miteinander verschweißt sind.

Durch die DE 42 12 790 A1 ist ein aus Grauguß gebildeter Zylinder eines Druckwerks bekannt, wobei zur Erhöhung der Biegesteifigkeit zentrisch im Zylinder ein axial verlaufender Stahlkern eingegossen ist, der gleichzeitig als Wellenzapfen aus den Zylinderstirnseiten herausragt, wobei der Graugußzylinder den Stahlkern konzentrisch umschließt und Hohlräume aufweist.

Durch die DE 196 47 067 A1 ist ein Zylinder eines Druckwerks bestehend aus einem Grundkörper aus Grau- oder Leichtmetallguß bekannt, wobei ein vorzugsweise hohl ausgebildeter Zylinderkern als Versteifungsmittel in den Grundkörper eingegossen ist. Der Zylinderkern besteht z. B. aus einem Stahlrohr. Weitere parallel zur Rotationsachse des Zylinders verlaufende Armierungsprofile mit einem Voll- oder Hohlquerschnitt gegebenenfalls mit uneinheitlicher Wandstärke sind in einem radial außen liegenden Bereich des Grundkörpers über den Umfang dieses Bereichs verteilt angeordnet und vorzugsweise möglichst nahe an die Mantelfläche des Grundkörpers herangeführt. Das

Versteifungsmittel und alle Armierungsprofile sind an ihren jeweiligen Enden verschlossen und vom Gußwerkstoff des Grundkörpers vollständig umgeben.

Durch die Patentschriften DE 861 642 B und DE 929 830 B sind ein temperierbarer Doppelmantelzylinder bekannt, bei dem ein Heiz- oder Kühlmedium, vorzugsweise Luft, in schraubenlinienförmigen Lauf innerhalb des Zylinderdoppelmantels hindurchgeführt wird, wobei der Innenzylinder und der Außenzylinder koaxial in einem radialen Abstand von etwa 10 bis 20 mm voneinander angeordnet sind.

Durch die DE 20 55 584 A ist ein temperierbarer Gegendruckzylinder bekannt, der in seinem Mantel über die gesamte Zylinderbreite Heizräume aufweist, die mit einer axial in einem Zylinderzapfen angeordneten Zulaufleitung und einer zur Zulaufleitung koaxial geführten Ablaufleitung in einen Warmwasserkreislauf eingeschaltet sind.

Durch die DE 37 26 820 A1 ist ein temperierbarer Druckformzylinder bekannt, dessen Inneres vollständig mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, wobei die Flüssigkeit einen ersten, außerhalb des Druckformzylinders verlaufenden Kreislauf durchläuft, wobei ein vorzugsweise spulenförmig ausgebildetes Kühlrohr die Flüssigkeit über die gesamte Zylinderbreite durchdringt, wobei ein das Kühlrohr durchströmendes, an einen zweiten Kreislauf angeschlossenes Kühlmedium die Flüssigkeit und damit den Zylinder kühlt.

Durch die DE 93 06 176 U1 ist ein durch eine Einleitung von Wasserdampf temperierbarer zylindrischer Rotationskörper für Druckmaschinen bekannt, bei dem nahe unter dessen Mantelfläche längs des Rotationskörpers verlaufende Bohrungen bzw. Leitungen angeordnet sind, wobei die Bohrungen bzw. Leitungen einen von der Axialparallelität abweichenden Verlauf und damit ein Gefälle z. B. zur Mitte des Rotationskörpers aufweisen können.

Durch die DE 195 10 797 A1 ist ein temperierbarer zylindrischer Rotationskörper für

Druckmaschinen bekannt, bei dem der gesamte Innenraum in nur einem Kreislauf von einem Kühlmittel durchströmt wird und der einseitig mit einer in einem Zylinderzapfen angeordneten und mit einer Drehdurchführung verbundenen Kühlmittelzuführung und Kühlmittelabführung ausgestattet ist.

Durch die DE 199 57 943 A1 ist ein temperierbarer Druckformzylinder bekannt, der in seinem Inneren sich über die Zylinderbreite erstreckende Gießkernkammern aufweist, die an den Stirnseiten des Zylinderkörpers durch Abdeckungen verschlossen sind, wobei in jeder Kammer ein sich über die Zylinderbreite erstreckendes Rohr angeordnet ist, wobei in einem Zylinderzapfen in einer Axialbohrung eine abdichtend verschiebbare, mit einer Drehdurchführung verbundene Rohreinheit für die Zufuhr und die Abfuhr eines Kühlmittels eingebracht ist, wobei jedes Rohr an der mit der Rohreinheit ausgestatteten Stirnseite des Zylinders über eine Radialbohrung mit der Rohreinheit verbunden ist, wobei zugeführtes Kühlmittel die Rohre durchströmt und sich im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseite des Zylinders in die hohlen Gießkernkammern ergießt und von dort über eine mit der Rohreinheit verbundene Radialbohrung abgeleitet wird.

Durch die EP 0 557 245 A1 ist ein temperierbarer annähernd vollwandig ausgebildeter Zylinder für ein Rotationsdruckwerk bekannt, der entlang seiner Drehachse eine erste Leitung und dicht unter seiner Mantelfläche mehrere mit der ersten Leitung verbundene, in Umfangsrichtung vorzugsweise äquidistant angeordnete, parallel zur Drehachse verlaufende zweite Leitungen aufweist, durch die eine Flüssigkeit zur Temperierung der Mantelfläche strömen kann.

Durch die EP 0 652 104 B1 ist ein temperierbarer Zylinder für ein Rotationsdruckwerk bekannt, der ein Zylindermantelrohr aufweist, an dessen Stirnseiten jeweils ein Flansch angeordnet ist, wobei sich im Inneren des Zylinders koaxial zu dessen Länge ein Trennrohr und ein Zuflußrohr erstrecken, wobei ein Hohlraum zwischen dem Trennrohr und dem Zylindermantelrohr eine Kühlkammer bildet, die von einem über das Zuflußrohr

zugeführten Kühlmittel durchströmt wird, wobei die Leitung im Trennrohr mit der Kühlkammer über Verbindungsbohrungen in einem der Flansche verbunden ist.

Durch die WO 01/26902 A1 und WO 01/26903 A1 sind ein temperierbarer Zylinder für ein Rotationsdruckwerk bekannt, der einen rohrförmigen oder massiven Zylindergrundkörper aufweist, der von einem rohrförmigen Zylinderaußenkörper umgeben ist, wobei auf dem Umfang des Zylindergrundkörpers oder in einem Spalt zwischen dem Zylindergrundkörper und dem Zylinderaußenkörper zur Temperierung der Mantelfläche ein von einem Temperiermedium durchströmbarer Kanal ausgebildet ist, wobei der Kanal z. B. als ein offener Spalt mit einem ringförmigen lichten Profil oder als eine in axialer Richtung des Zylinders schraubenlinienförmig umlaufende Nut ausgebildet sein kann.

Durch die DE 40 36 121 A1 ist eine Heiz- und /oder Kühlwalze mit einem Walzenkörper mit peripheren zum Walzenkörper axialen Bohrungen für ein fluides Wärmeträgermedium bekannt, wobei aufgabengemäß ein möglichst gleichmäßiges Temperaturprofil über den gesamten Walzenkörper erzielt werden soll. Eine Ausführung zur Lösung dieser Aufgabe sieht vor, die peripheren Bohrungen mit wärmedämmenden Materialien auszukleiden, sodass die vom Wärmeträgermedium pro Längeneinheit peripherer Bohrung an die Walze abgegebene Wärmemenge trotz sich ergebender Temperaturunterschiede des Wärmeträgermediums möglichst konstant und damit die Radiusausdehnung und die Temperatur an der Walzenoberfläche möglichst gleichmäßig sind. Dazu wird das Isoliermaterial derart in die Bohrungen eingebracht, dass das Isoliermaterial die Bohrungen fortlaufend in ihrem Durchmesser verändert. Mit der Dicke des in den Bohrungen eingebrachten Isoliermaterials wird somit der Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium zum Walzenkörper über die Länge der Bohrungen trotz eines sich entlang der Bohrungen einstellenden Temperaturgefälles konstant gehalten.

Durch die DE 629 700 B ist eine Vorrichtung zum Anfeuchten der nicht druckenden Stellen von Flachdruckplatten in Druckmaschinen bekannt, wobei ein Kühlmittel eine in

einem Plattenzylinder angeordnete Kühlschlange durchströmt, wobei die Kühlschlange in einem inneren Teil des Plattenzylinders mit Ausnahme der Zylindergrube umschließenden Raum insbesondere unter der Druckfläche angeordnet ist, wobei zwischen dem inneren Teil des Plattenzylinders und dem Raum mit der Kühlschlange eine Isolierschicht angeordnet ist, wobei die Kühlschlange mit der Druckfläche zugewandten Außenwand des Raumes in metallischer Berührung steht.

Durch die nachveröffentlichte DE 103 05 594 A1 ist ein Zylinder einer Druckmaschine bekannt, wobei der Zylinder mehrschichtig aufgebaut ist und in einer Ausführungsform eine z. B. als Kühlflüssigkeitsleitung ausgebildete interne Temperiereinrichtung aufweist, wobei die Temperiereinrichtung zwischen einer Thermoisolation und einer Bedruckstoff-Auflagefläche, d. h. einem vorzugsweise dünnwandigem Zylindermantel, angeordnet ist, wobei die Thermoisolation aus einem formstabilen Material, z. B. aus einem Metallschaum oder aus Keramik oder, falls sie z. B. in Segmente unterteilt ist, aus einem Filz- oder Fasermaterial bestehen kann. Die DE 103 05 594 A1 bezieht sich ausdrücklich nicht auf Druckformzylinder, Gummituchzylinder und Farbwerkswalzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Rotationskörper einer Druckmaschine mit einem Ballen zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 4 oder 36 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass bei einem Zylinder oder einer Walze mit einem Ballen mit einem Grundkörper und mit einem diesem radial nachgeordneten, diesen zumindest teilweise abdeckenden Außenkörper der Grundkörper und der Außenkörper voneinander thermisch isoliert sind, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn im Ballen mindestens ein von einem Temperierungsmittel durchströmter Kanal angeordnet ist und eine schnell reagierende sowie möglichst

gleichmäßige Temperierung der Mantelfläche des Ballens zu erzielen ist. Mit der vorgeschlagenen Lösung kann somit der Wirkungsgrad des Wärmeaustausches zwischen dem Temperierungsmittel und dem Außenkörper bzw. der Mantelfläche der Ballens erhöht werden. Ferner ist die thermische Isolierung z. B. gießtechnisch auf einfache Weise herstellbar. Auch ist der Ballen insgesamt einfach und kostengünstig herstellbar. Durch fakultativ vorgeschlagene geometrische Ausgestaltungen der Kanäle ist es möglich, die Wirkung des Temperierungsmittels während des Durchströmens durch den Ballen annähernd konstant zu halten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen – in den Fig. 1 bis 7 jeweils in einem Längsschnitt und in einem Querschnitt:

- Fig. 1 einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer ersten Ausführungsform mit axial verlaufenden Hohlkörpern;
- Fig. 2 einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer ersten Ausführungsform mit einem in einer Schraubenlinie verlaufenden Hohlkörper;
- Fig. 3 einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einem im Ballen umgossenen, einen Kanal führenden Körper;
- Fig. 4 einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer dritten Ausführungsform mit einem Grundkörper und einem darauf aufgebracht massiven Außenkörper, wobei in den Außenkörper zum Grundkörper offene Hohlräume eingebracht sind;

- Fig. 5 einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer Variante einer dritten Ausführungsform mit einem Grundkörper und einem darauf aufgebracht massiven Außenkörper, wobei in den Grundkörper vom Außenkörper abgedeckte Hohlräume eingebracht sind;
- Fig. 6a einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer vierten Ausführungsform mit einem in einem Zwischenraum zwischen einem Grundkörper und einem Außenkörper ausgebildeten Kanal;
- Fig. 6b einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer vierten Ausführungsform mit einem in einem Zwischenraum zwischen einem Grundkörper und einem Außenkörper ausgebildeten Kanal;
- Fig. 7 einen Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß einer fünften Ausführungsform mit einer in den Ballen eingebrachten hochfesten Welle;
- Fig. 8 eine Ausgestaltung eines Hohlkörpers oder Kanals eines Rotationskörpers mit einer temperierten Mantelfläche, wobei der Wärmeaustausch zwischen der Mantelfläche und dem Temperierungsmittel konstant ist;
- Fig. 9 einen Längsschnitt eines Rotationskörpers mit einem Grundkörper und einem Außenkörper und einer zwischen dem Grundkörper und dem Außenkörper angeordneten, Strömungskanäle aufweisenden Hülse;
- Fig. 10 einen Querschnitt des in der Fig. 9 dargestellten Rotationskörpers;
- Fig. 11 eine perspektivische Darstellung der zwischen dem Grundkörper und dem Außenkörper angeordneten, Strömungskanäle aufweisenden Hülse.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine erste Ausführungsform eines Rotationskörpers 01 einer Druckmaschine. Der Rotationskörper 01 weist einen Ballen 02 oder einen Ballen 02 mit einem Grundkörper 17 auf, wobei zumindest der Grundkörper 17 aus einem Gußwerkstoff besteht, wobei der Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 eine axiale Länge L und in seinem Außenbereich, d. h. dicht unter seiner Mantelfläche 07 mindestens einen eingegossenen, vom Gußwerkstoff umschlossenen rohrförmigen Hohlkörper 03; 04 aufweist und wobei sich der Hohlkörper 03; 04 über die gesamte Länge L des Ballens 02 bzw. dessen Grundkörper 17 erstreckt. Gemäß der Fig. 1 kann sich der Hohlkörper 03; 04 z. B. parallel zu einer Längsachse 06 des Rotationskörpers 01 erstrecken oder – wie in der Fig. 2 gezeigt – den Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 in dessen Außenbereich von einer zur gegenüberliegenden Stirnseite 11 in einer Schraubenlinie durchlaufen. Im Längsschnitt der Fig. 2 ist der schraubenlinienförmige Verlauf des Hohlkörpers 03 zum besseren Verständnis der Darstellung strichpunktiert eingezeichnet. Ungeachtet seines Verlaufs bildet der Hohlkörper 03; 04 einen Kanal, der von einem Temperierungsmittel, d. h. einem Strömungsmittel zum Temperieren zumindest der Mantelfläche 07 des Ballens 02 durchströmbar ist, wobei das Temperierungsmittel vorzugsweise ein flüssiges Wärmeträgermedium wie z. B. Wasser oder ein Öl ist.

Zur Einleitung und Ausleitung des Strömungsmittels in bzw. aus dem Ballen 02 ist der Hohlkörper 03 mit Leitungen 08; 09 verbindbar, die stirnseitig z. B. an den Ballen 02 angebracht oder dort in einem Flansch 36 in Form einer Ringnut 37 eingebracht sein können (Fig. 2). Auch im Fall mehrerer im Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 angeordneter Hohlkörper 03; 04 können diese und die mit ihnen verbundenen Leitungen 08; 09 an einer der Stirnseiten 11 des Ballens 02 vorteilhafterweise einen gemeinsamen Anschluss aufweisen.

Für eine gute Temperierung ist es vorteilhaft, den Hohlkörper 03; 04 mit seiner für den Wärmeaustausch relevanten Kontaktfläche A07 dicht, d. h. möglichst nur wenige Millimeter, vorzugsweise weniger als 20 mm unter der Mantelfläche 07 des Ballens 02

anzuordnen. Sofern entlang des Umfangs U des Ballens 02 mehrere Hohlkörper 03; 04 angeordnet sind, ist es vorteilhaft, wenn benachbarte Hohlkörper 03; 04 gegenläufig vom Temperierungsmittel durchströmt werden. Wenn im Außenbereich des Ballens 02 bzw. dessen Grundkörper 17 mehrere Hohlkörper 03; 04 vorgesehen sind, ist es vorteilhaft, alle Hohlkörper 03; 04 im selben radialen Abstand a_3 ; a_4 von der Längsachse 06 des Rotationskörpers 01 sowie in Richtung des Umfangs U des Ballens 02 äquidistant anzuordnen, damit eine möglichst gleichmäßige Temperierung der Mantelfläche 07 des Ballens 02 erreicht werden kann.

Der Hohlkörper 03; 04 in dem gießtechnisch hergestellten Rotationskörpers 01 weist einen geringen Innendurchmesser D_3 ; D_4 auf, wobei der Innendurchmesser D_3 ; D_4 vorzugsweise weniger als 25 mm, insbesondere zwischen 15 mm und 20 mm beträgt. Ein Kanal mit solch einem geringen Innendurchmesser D_3 ; D_4 ist gießtechnisch durch Einlegen eines Gußkerns in einen zu gießenden Ballen 02 bzw. Grundkörper 17 schwerlich herstellbar, weshalb versucht worden ist, einen derartigen Kanal in den Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 zu bohren, was jedoch über die Länge L des Ballens 02 bzw. dessen Grundkörper 17 teuer und in der technischen Durchführung nicht unproblematisch ist.

Daher wird mit der ersten Ausführungsform eines Rotationskörpers 01 vorgeschlagen, einen rohrförmigen Hohlkörper 03; 04, d. h. einen als ein Rohr ausgebildeten Hohlkörper 03; 04, vorzugsweise ein Stahlrohr, in eine Gußform für den Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 einzulegen und zu umgießen. Damit der rohrförmige Hohlkörper 03; 04 während des Gießvorgangs für den Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 aufgrund einer Durchwärmung infolge einer Temperatureinwirkung durch den erschmolzenen Werkstoff des Ballens 02 bzw. dessen Grundkörper 17 nicht erweicht und sich verformt, ist es notwendig, den Hohlkörper 03; 04 im Verhältnis zu seinem Innendurchmesser D_3 ; D_4 vergleichsweise dickwandig auszubilden, sodass eine Wandstärke des Hohlkörpers 03; 04 vorzugsweise mindestens ein Fünftel des Innendurchmesser D_3 ; D_4 beträgt. So

beträgt eine geeignete Wandstärke des rohrförmigen Hohlkörpers 03; 04 vorzugsweise mindestens 3 mm, insbesondere zwischen 5 mm und 6 mm. Überdies kann der rohrförmige Hohlkörper 03; 04 in der Gußform für den Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 auch durch Stützelemente fixiert und stabilisiert werden.

Gemäß der Fig. 2 kann der Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 als ein Hohlzylinder 02 ausgebildet sein, in dessen ringförmiger Wandung der rohrförmige Hohlkörper 03; 04 eingegossen ist. Der Rotationskörper 01 kann in der Druckmaschine, insbesondere einer Offsetdruckmaschine, als ein einen Bedruckstoff führender Zylinder 01 oder als eine einen Bedruckstoff führende Walze 01 oder als eine Walze 01 in einem Farbwerk oder Feuchtwerk verwendet werden.

Wenn der Rotationskörper 01 beispielsweise als ein Zylinder 01 eines Druckwerks ausgebildet ist, kann dieser Zylinder 01 z. B. als ein Formzylinder 01 oder als ein Übertragungszyylinder 01 einer Offsetdruckmaschine ausgestaltet sein, wobei dieser Zylinder 01 in Richtung seines Umfangs U mit z. B. einem Aufzug oder zwei Aufzügen und axial, d. h. seiner Länge nach mit z. B. bis zu sechs Aufzügen belegt sein kann. Bei einem Formzylinder 01 sind die Aufzüge zumeist als plattenförmige Druckformen ausgebildet. Bei einem Übertragungszyylinder 01 handelt es sich bei den Aufzügen vorzugsweise um jeweils auf einer Trägerplatte aufgebrachte Gummidrucktücher. Eine plattenförmige Druckform bzw. eine Trägerplatte für ein Gummidrucktuch besteht i. d. R. aus einem biegsamen, aber ansonsten formstabilen Material, z. B. aus einer Aluminiumlegierung.

Das Druckwerk, in dem der zuvor beschriebene Zylinder 01 zum Einsatz kommt, kann z. B. als eine 9-Zylinder-Satelliten-Druckeinheit ausgebildet sein, bei dem vier Paare jeweils bestehend aus einem Formzylinder 01 und einem Übertragungszyylinder 01 um einen gemeinsamen Gegendruckzylinder angeordnet sind, wobei z. B. zumindest die Formzylinder 01 jeweils die Merkmale der hier vorgeschlagenen Lösung aufweisen

können. Gerade für den Zeitungsdruck sind Anordnungen günstig, bei denen ein Formzylinder 01 in seiner axialen Richtung nebeneinander mit bis zu sechs plattenförmigen Druckformen und entlang seines Umfangs U entweder mit einer plattenförmigen Druckform oder hintereinander mit zwei plattenförmigen Druckformen belegt ist. Ein solcher Formzylinder 01 rollt auf einem Übertragungszyylinder 01 ab, der axial z. B. mit bis zu drei nebeneinander angeordneten Gummidrucktüchern belegt ist, wobei jedes Gummidrucktuch den vollen Umfang U des Übertragungszyinders 01 umspannt. Die Gummidrucktücher weisen damit i. d. R. die doppelte Breite und Länge der plattenförmigen Druckformen auf, die für den Formzylinder 01, der mit dem Übertragungszyylinder 01 zusammenwirkt, verwendet werden. Der Formzylinder 01 und der Übertragungszyylinder 01 haben hierbei vorzugsweise dieselben geometrischen Abmessungen bezüglich ihrer axialen Länge und ihres Umfangs U. Ein als Zylinder 01 ausgebildeter Rotationskörper 01 hat z. B. einen Durchmesser D2 von beispielsweise 140 mm bis 420 mm, vorzugsweise zwischen 280 mm und 340 mm. Die axiale Länge des Ballens 02 des Zylinders liegt z. B. im Bereich zwischen 500 mm und 2400 mm, vorzugsweise zwischen 1200 mm und 1700 mm.

Die hier gegebenen Erläuterungen zur Gestaltung und zum Einsatz des vorgeschlagenen Rotationskörpers 01 sollen in entsprechender Weise auch für nachstehend beschriebene Ausführungsformen gelten.

Wie in der Fig. 3 dargestellt, kann eine zweite Ausführungsform des vorgeschlagenen Rotationskörpers 01 einer Druckmaschine vorsehen, dass im Ballen 02 des Rotationskörpers 01 oder zumindest in einem aus einem gießbaren Werkstoff bestehenden Grundkörper 17 des Ballens 02 mindestens ein Körper 12 angeordnet ist, wobei der Körper 12 mindestens in einem Schnitt quer zur axialen Richtung des Rotationskörpers 01 von zwei in radialer Richtung des Rotationskörpers 01 beabstandeten, in sich geschlossenen Begrenzungsflächen A13'; A13'' begrenzt ist, wobei beide Begrenzungsflächen A13'; A13'' mit ihrer vom Körper 12 abgewandten Seite

an den Werkstoff des Ballens 02 grenzen und in einem von den Begrenzungsflächen A13'; A13'' begrenzten Inneren 13 des Körpers 12 mindestens ein vom Werkstoff des Körpers 12 begrenzter, sich in axialer Richtung des Rotationskörpers 01 ausdehnender Kanal 14; 16 ausgebildet ist.

Dabei kann der Körper 12 z. B. als ein gießtechnisch hergestelltes Formteil, d. h. als ein vorgeformtes Bauteil ausgebildet sein, wobei das Formteil in seinem Inneren 13 zur Ausbildung mindestens eines Kanals 14; 16 mindestens einen Hohlraum aufweist. Alternativ kann der Körper 12 z. B. ein gepresstes oder stranggegossenes Erzeugnis sein. Der Körper 12 besteht aus einem festen Werkstoff, wobei in diesem Körper vorzugsweise nahe seiner zur Mantelfläche 07 des Ballens 02 gerichteten Begrenzungsfläche A13' ein Hohlraum ausgebildet ist, wobei der Hohlraum vom Werkstoff des Körpers 12 zumindest in dessen Längsrichtung begrenzt ist. Der Körper 12 ist vorzugsweise homogen und in Richtung des Umfangs U des Rotationskörpers 01 einstückig oder auch mehrstückig ausgebildet.

Vorteilhafterweise besteht der Körper 12 aus einem wärmebeständigen Werkstoff, z. B. aus einem keramischen Werkstoff oder einem verfestigten Metallschaum. Die Wärmebeständigkeit ist insofern erforderlich, dass sich der Körper 12 nicht verformt, wenn er zur Herstellung des Rotationskörpers 01 vom erschmolzenen Werkstoff des Ballens 02 umgossen wird. Denn eine fertigungstechnisch einfache Implementierung des Körpers 12 in den Ballen 02 des Rotationskörpers 01 ergibt sich, wenn zumindest der Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 aus einem Gußwerkstoff z. B. aus Metall, Keramik, Glas oder Kunststoff besteht und der Körper 12 im Ballen 02 bzw. dessen Grundkörper 17 eingegossen und vom Gußwerkstoff umschlossen wird. Für diesen Zweck kann der Körper 12 im Fertigungsprozess des Rotationskörpers 01 in die Gußform zum Guß des Ballens 02 vorzugsweise im Außenbereich des Ballens 02 eingelegt, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Stützelementen fixiert und eingegossen werden, sodass der Körper 12 vom Gußwerkstoff des Ballens 02 vollständig eingefasst ist. Bei einer ringförmigen

Ausgestaltung des Körpers 12 ist der von ihm umschlossene Raum vom Gußwerkstoff des Ballens 02 vorzugsweise ausgefüllt, zumindest ist der Körper 12 vom Gußwerkstoff umgeben.

Da der Kanal 14; 16 im Inneren 13 des Körpers 12 von einem Temperierungsmittel durchströmbar ist, um zumindest einen Teilbereich der Mantelfläche 07 des Ballens 02 zu temperieren, wird der Körper 12 vorteilhafterweise im Außenbereich des Ballens 02 angeordnet. Wenn die gesamte Mantelfläche 07 des Ballens 02 zu temperieren ist, erstreckt sich der Körper 12 mit seinem Kanal 14; 16 vorteilhafterweise über die gesamte Länge L des Ballens 02. Zumindest ist der Teilbereich der Mantelfläche 07 des Ballens 02 zu temperieren, der dem druckenden Bereich auf der Mantelfläche 07 des Ballens 02 entspricht. Wie im ersten Ausführungsbeispiel kann der Rotationskörper 01 wiederum ein einen Bedruckstoff führender Zylinder 01 oder eine einen Bedruckstoff führende Walze 01 sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Körpers 12 besteht darin, ihn zylinderförmig auszubilden, d. h. die Länge des Körpers 12 vorzugsweise der Länge L des Ballens 02 anzupassen. Der Körper 12 hat somit vorzugsweise die Gestalt eines Hohlzylinders, wobei der von ihm umschlossene Raum vom Werkstoff des Ballens 02 ausfüllbar ist. Dabei umschließt der Körper 12 vorzugsweise die Längsachse 06 des Rotationskörpers 01. Der Kanal 14; 16, der sich axialer Richtung des Rotationskörpers 01 erstreckt, kann ähnlich dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel parallel zur Längsachse 06 des Rotationskörpers 01 oder im Außenbereich des Ballens 02 bzw. Grundkörpers 17 auch schraubenlinienförmig verlaufen. Sofern im Körper 12 mehrere Kanäle 14; 16 vorgesehen sind, können benachbarte Kanäle 14; 16 von dem Temperierungsmittel gegenläufig durchströmt werden.

In den bisher beschriebenen beiden Ausführungsformen des vorgeschlagenen Rotationskörpers 01 ist der Einfachheit halber und ohne Einschränkung der Erfindung

davon ausgegangen worden, dass der Rotationskörper 01 homogen ausgebildet ist, d. h. der Ballen 02 keinen zur Mantelfläche 07 konzentrischen Schichtaufbau aufweist. Sonst wäre stets zwischen dem Ballen 02 und seinem Grundkörper 17 zu unterscheiden gewesen, wobei der Grundkörper 17 und ein ihn konzentrisch umgebender Außenkörper 19 den Ballen 02 bilden. So aber soll die Beschreibung für beide Ausführungsformen gelten.

Eine dritte Ausführungsform für den vorgeschlagenen Rotationskörper 01 einer Druckmaschine zeigt die Fig. 4. Der Ballen 02 dieses Rotationskörpers 01 besteht zumindest aus einem Grundkörper 17 mit einer zylindrischen Oberfläche 18, wobei auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 mindestens ein Außenkörper 19 aufgebracht ist und der Außenkörper 19 vorzugsweise aus mindestens einem Bogenstück besteht, dessen zugehöriger Mittelpunktswinkel α weniger als 360° beträgt, sodass der Außenkörper 19 insbesondere bei einem als ein Formzylinder 01 oder als ein Übertragungszyylinder 01 ausgebildeten Rotationskörper 01 in seinem Querschnitt also keinen geschlossenen Ring bildet, sondern mindestens einen Spalt 20 aufweist, der z. B. in Verbindung zu einer in der Fig. 4 nicht dargestellten Haltevorrichtung zum Halten von auf dem Rotationskörper 01 aufgebrachten Aufzügen stehen kann. Bei nicht mit einem Aufzug zu belegenden Walzen kann der Außenkörper 19 hingegen als ein geschlossener, den Grundkörper 17 umschließender und mit dessen Oberfläche 18 verbundener Ring ausgebildet sein. Alternativ zu der vorgenannten Ausführung können auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 auch mehrere Außenkörper 19 aufgebracht sein, wobei die Außenkörper 19 auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 in Richtung des Umfangs U des Grundkörpers 17 angeordnet sind. Im letzteren Fall besteht jeder Außenkörper 19 aus einem Bogenstück, wobei sich die zu den Bogenstücken gehörenden Mittelpunktswinkel α_i (i ist ein Zählindex für die Bogenstücke) zu höchstens 360° ergänzen. Insbesondere können am Umfang U des Grundkörpers 17 zwei Bogenstücke vorzugsweise symmetrisch zueinander angeordnet sein, wobei der Mittelpunktswinkel α_i (i ist ein Zählindex für die Bogenstücke) jeden Bogenstücks vorzugsweise etwas weniger als 180°

beträgt. So können Bogenstücke des Außenkörpers 19 z. B. in Form von Halbschalen oder Viertelschalen vorgesehen sein. Ein Spalt 20 zwischen einzelnen Bogenstücken des Außenkörpers 19 kann eine schlitzförmige Öffnung zu einem z. B. im Grundkörper 17 angeordneten Spannkanaal mit der zuvor erwähnten Haltevorrichtung sein, wobei der Spalt 20 eine Spaltweite von z. B. weniger als 3 mm, vorzugsweise 1 mm bis 2 mm aufweisen kann. In beiden Fällen der zuletzt genannten Ausführungsform (Fig. 4) ist im Außenkörper 19 mindestens ein Hohlraum 21 vorgesehen, wobei der Hohlraum 21 zur Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 offen ist. Der Außenkörper 19 bildet den äußeren Bestandteil des Ballens 02, wobei die die Mantelfläche des Ballens 02 bildende Außenfläche des Außenkörpers 19 mit einem oder mehreren Aufzügen belegbar ist, wobei der Aufzug oder die Aufzüge jeweils mit der im Ballen 02, insbesondere in dessen Grundkörper 17 in einem Spannkanaal angeordneten Haltevorrichtung auf dem Rotationskörper 01 gehalten werden. Wenn der Außenkörper 19 mehrteilig, vorzugsweise aus mindestens zwei Bogenstücken mit einem Mittelpunktswinkel α_i (i ist ein Zählindex für die Bogenstücke) von höchstens 180° ausgebildet ist, ergibt sich in der Herstellung des Rotationskörpers 01 der Vorteil, dass der Grundkörper 17 nicht in den Außenkörper 19 passgenau eingefügt werden muss, sondern die Bogenstücke durch eine geeignete lösbare oder vorzugsweise nicht lösbare Verbindungstechnik, z. B. durch Schrauben oder Schweißen, auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 aufgebracht werden können.

Der Rotationskörper 01 kann – wie aus Fig. 5 ersichtlich – jedoch auch derart gestaltet sein, dass dessen Ballen 02 zumindest aus einem Grundkörper 17 mit einer zylindrischen Oberfläche 18 besteht, wobei in dem Grundkörper 17 mindestens ein zur Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 offener Hohlraum 21 vorgesehen ist, wobei ein auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 aufgebrachter Außenkörper 19 den Hohlraum 21 abdeckt, wobei der Außenkörper 19 aus einem Bogenstück besteht, dessen zugehöriger Mittelpunktswinkel α weniger als 360° beträgt. Alternativ kann bei dieser Variante der Ballen 02 des Rotationskörpers 01 zumindest aus einem Grundkörper 17 mit einer zylindrischen Oberfläche 18 bestehen, wobei in dem Grundkörper 17 mehrere zur

Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 offene Hohlräume 21 vorgesehen sind, wobei auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 in Richtung des Umfangs U des Grundkörpers 17 mehrere Außenkörper 19 angeordnet sind und die auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 aufgebrachten Außenkörper 19 die jeweiligen Hohlräume 21 abdecken. Im letzteren Fall besteht jeder Außenkörper 19 aus einem Bogenstück, wobei sich die zu den Bogenstücken gehörenden Mittelpunktswinkel α_i (i ist ein Zählindex für die Bogenstücke) zu höchstens 360° ergänzen.

Bei einem Rotationskörper 01 gemäß der dritten Ausführungsform (Fig. 4 und 5), nämlich einem aus einem Grundkörper 17 bestehenden Rotationskörper 01 mit einem auf dem Grundkörper 17 aufgebrachten massiven, insbesondere nicht kompressibel ausgebildeten Außenkörper 19 konstanter radialer Dicke d₁₉ kann der Außenkörper 19 auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 z. B. aufgeklebt, angeschweißt oder angeschraubt sein. Der Außenkörper 19 kann demnach dauerhaft oder lösbar auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 angebracht sein. Als Schweißverfahren eignen sich insbesondere Elektronenstrahlschweißverfahren oder Laserstrahlschweißverfahren. Dabei kann es zur Befestigung des Außenkörpers 19 auf dem Grundkörper 17 ausreichend sein, wenn der Außenkörper 19 nur an den Stirnseiten 11 des Ballens 02 in der genannten Weise mit der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 stoffschlüssig oder formschlüssig verbunden wird, sodass sich z. B. eine Schweißnaht nicht über die gesamte Länge L des Rotationskörpers 01 erstrecken muss, sondern z. B. nur punktuell oder in mehreren voneinander beabstandeten kurzen Abschnitten von nur wenigen Millimetern Länge ausgebildet ist. Die durchgeschweißten Abschnitte können z. B. 5 mm bis 25 mm, vorzugsweise etwa 10 mm lang sein und sich in Abständen von 20 mm bis 50 mm, vorzugsweise in 30 mm bis 40 mm in axialer Richtung des Rotationskörpers 01 wiederholen.

Der Rotationskörper 01 kann derart gestaltet sein, dass zumindest der Grundkörper 17 – gegebenenfalls zusammen mit an den Stirnseiten 11 des Ballens 02 angeformten Zapfen 22; 23 für eine Lagerung und einen Antrieb des Rotationskörpers 01 – geschmiedet ist

oder dass zumindest der Außenkörper 19 aus einem Stahl besteht. In der bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass durch den Hohlraum 21, der in den Grundkörper 17 oder in eine Innenseite 24 des Außenkörpers 19 z. B. eingefräst sein kann, ein Temperierungsmittel zum Temperieren der Mantelfläche 07 des Ballens 02 strömt. Der Hohlraum 21 bildet demnach einen Kanal 21 für das Temperierungsmittel, wobei der Hohlraum 21 im Ballen 02 derart angeordnet ist, dass für abgewinkelte Enden von auf der Mantelfläche 07 des Ballens 02 anzuordnenden Aufzügen der Zugang zu einem in herkömmlicher Weise im Grundkörper 17 angeordneten Spannkanal nicht beeinträchtigt wird. Für diesen Zugang ist eine sich axial zum Rotationskörper 01 erstreckende schlitzförmige Öffnung mit einer Schlitzweite S von weniger als 3 mm an der Mantelfläche 07 des Ballens 02 ausreichend. Der Grundkörper 17 und der Außenkörper 19 sind somit derart zusammengefügt, dass sie den Hohlraum 21 abdichten. Der Hohlraum 21 kann axial zum Ballen 02 ausgerichtet sein oder entlang der Länge L des Ballens 02 mäanderförmig verlaufen. Sofern mehrere Hohlräume 21 vorgesehen sind, ist es vorteilhaft, diese entlang des Umfangs U des Ballens 02 zueinander äquidistant anzuordnen. Wie in den zuvor beschriebenen Beispielen kann der Rotationskörper 01 ein einen Bedruckstoff führender Zylinder 01 oder eine einen Bedruckstoff führende Walze 01 sein.

Eine Variante der dritten Ausführungsform (Fig. 4, allerdings ohne Spalt 20 im Außenkörper 19) betrifft einen Rotationskörper 01 einer Druckmaschine mit einem Ballen 02, wobei der Ballen 02 zumindest einen Grundkörper 17 mit einer zylindrischen Oberfläche 18 und einen die Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 vollständig umgebenden Außenkörper 19 aufweist, wobei der Rotationskörper 01 dadurch gekennzeichnet ist, dass der Außenkörper 19 in seiner Innenseite 24 mindestens einen zur Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 offenen Kanal 21 aufweist. Dabei liegt der Außenkörper 19 auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 vorzugsweise auf. Der Außenkörper 19 und der Grundkörper 17 können z. B. in einer Presspassung übereinander gebracht sein. Bei dieser Ausführungsform mit einem in sich geschlossenen ringförmigen Außenkörper 19

können vorzugsweise an einer Stelle, an der im Außenkörper 19 kein Kanal 21 ausgebildet ist, nach Aufbringung und Befestigung des Außenkörpers 19 auf die bzw. der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 z. B. durch Fräsen je nach Bedarf ein Spalt 20 und ein dazugehöriger Spannkanal oder auch mehrere Spalte 20 und Spannkäle in den Rotationskörper 01 eingebracht werden. Der Spalt 20 braucht sich nicht über die vollständige Länge L des Ballens 02 erstrecken, sondern kann sich auch nur über einen Abschnitt der Länge L des Ballens 02 erstrecken, sodass der Außenkörper 19 zumindest an den Stirnseiten 11 des Ballens 02 spaltfrei und damit zusammenhängend bleibt.

Bezüglich einer vierten Ausführungsform für den vorgeschlagenen Rotationskörper 01 soll zunächst dessen Herstellungsverfahren erläutert werden. Dieses Verfahren geht – wie aus den Figuren 6a und 6b ersichtlich – von einem Rotationskörper 01 einer Druckmaschine mit einem Ballen 02 aus, wobei der Ballen 02 zumindest einen Grundkörper 17 mit einer zylindrischen Oberfläche 18 und einen die Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 in einem Abstand a_{19} umgebaren Außenkörper 19 aufweist. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass an der Innenseite 24 des Außenkörpers 19 oder auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 mindestens ein Steg 26 aus einem durch Erwärmung verflüssigbaren Werkstoff angebracht wird, dass der Außenkörper 19 und der Grundkörper 17 dann in koaxialer Überdeckung montiert werden, indem sie vorzugsweise übereinander geschoben werden, dass danach ein zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 verbleibender hohler Zwischenraum 27 – nämlich dort, wo sich kein Steg 26 befindet – mit einem aushärtbaren Gießwerkstoff ausgegossen wird und dass schließlich nach einem Aushärten des Gießwerkstoffes zumindest der Außenkörper 19 derart erwärmt wird, dass sich der Werkstoff des Steges 26 verflüssigt und aus dem Zwischenraum 27 zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 ausgetragen wird. Dabei kann der Werkstoff des Steges 26 z. B. ein Kunststoff oder ein Wachs sein. Für den Gießwerkstoff zum Ausgießen des Zwischenraums 27 zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 eignet sich z. B. ein Kunstharz, vorzugsweise ein 2-Komponenten-Harz, das z. B. bei

Raumtemperatur oder bei einer Temperatur bis zu 100°C abbindet und aushärtet. Ein Schmelzpunkt des Gießwerkstoffes, der z. B. bei etwa 350°C liegen kann, muss auf jeden Fall höher sein als ein Schmelzpunkt des Werkstoffes des Steges 26, der z. B. bei 150°C liegen kann. Auf diese Weise ist vorgesehen, dass durch das in den Zwischenraum 27 zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 eingebrachte Kunstharz der Außenkörper 19 mit dem Grundkörper 17 fest verbunden wird. Zum Ausgießen des Zwischenraums 27 kann jedoch als Alternative zum Kunstharz auch ein sich verfestigender Aluminiumschaum in Frage kommen.

Nachdem der mindestens eine zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 angeordnete Steg 26 vorzugsweise thermisch ausgetragen worden ist, bildet der an den vormaligen Steg 26 angrenzende Gießwerkstoff nach seiner Erstarrung oder Aushärtung eine Führungsfläche 28 eines Kanals 29, wobei der in den Zwischenraum 27 eingebrachte Gießwerkstoff den Kanal 29 entlang seiner Führungsfläche 28 zum Grundkörper 17 und zum Außenkörper 19 abdichtet. Der Steg 26 kann über die Länge L des Ballens 02 vorzugsweise in dessen Außenbereich z. B. auch schraubenlinienförmig verlaufen. Eine radiale Erstreckung des Steges 26, d. h. dessen Höhe h_{26} , kann so groß sein wie der Abstand a_{19} zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 (Fig. 6a). Vorzugsweise wird die Höhe h_{26} des Steges 26 jedoch kleiner als der Abstand a_{19} zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 ausgebildet (Fig. 6b), damit der Gießwerkstoff beim Ausgießen des Zwischenraums 27 zwischen dem Grundkörper 17 und dem Außenkörper 19 auf der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 einen Boden bildet. In beiden Fällen entspricht die Höhe h_{26} des Steges 26 der Höhe h_{26} des Kanals 29. Wenn der mit dem austragbaren Steg 26 gebildete Kanal 29 im Betrieb des Rotationskörpers 01 von einem Temperierungsmittel durchströmt wird, bildet der Gießwerkstoff eine thermische Isolationsschicht gegenüber dem Grundkörper 17, die besonders wirksam ist, wenn der Kanal 29 einen Boden gegenüber dem Grundkörper 17 aufweist. Das Temperierungsmittel ist dann nur gegenüber dem Außenkörper 19 wirksam. Der Grundkörper 17 bleibt vor thermischen Einflüssen geschützt. Der Gießwerkstoff dient

damit als ein Isolierwerkstoff. Zur Erzielung dieser Wirkung ist ein Gießwerkstoff mit eingestreuten Glasperlen, vorzugsweise Glashohlkörpern, insbesondere Glashohlkugeln besonders vorteilhaft. Ebenso ist es vorteilhaft, einen Isolierwerkstoff, d. h. ein Kunstharz zu wählen, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient demjenigen des Werkstoffs des Grundkörpers 17 und des Außenkörpers 19 möglichst gut entspricht und damit angepasst ist. Vorteilhafterweise werden der Außenkörper 19 und der Grundkörper 17 bei ihrer Montage zueinander konzentrisch ausgerichtet.

Bei der vierten Ausführungsform weist zumindest der Ballen 02 des Rotationskörpers 01 einen Grundkörper 17 mit einer zylindrischen Oberfläche 18 und einen die Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 umgebenden Außenkörper 19 auf (Fig. 6a und 6b), wobei ein Innendurchmesser D19 des Außenkörpers 19 größer ist als ein Außendurchmesser D17 des Grundkörpers 17, wobei der Rotationskörper 01 dadurch gekennzeichnet ist, dass in einem Zwischenraum 27 zwischen der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 und der Innenseite 24 des Außenkörpers 19 ein Gießwerkstoff, vorzugsweise ein Isolierwerkstoff, insbesondere ein gießfähiger Isolierwerkstoff eingebracht ist und der Gießwerkstoff bzw. der Isolierwerkstoff in dem Zwischenraum 27 mindestens einen Kanal 29 ausbildet. Es ist vorteilhaft, wenn der Innendurchmesser D19 des Außenkörpers 19 zwischen 5 mm und 30 mm, insbesondere 20 mm größer ist als der Außendurchmesser D17 des Grundkörpers 17 und wenn der Außenkörper 19 konzentrisch um den Grundkörper 17 angeordnet ist. Der Kanal 29 kann sich jedoch auch vorzugsweise im Außenbereich des Ballens 02 schraubenlinienförmig um den Grundkörper 17 winden. Ähnlich wie in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ist der Kanal 29 von einem Temperierungsmittel durchströmbar. Für die bevorzugte Verwendung des Rotationskörpers 01 ist es vorteilhaft, wenn der Außenkörper 19 als ein Stahlrohr ausgeführt und der Grundkörper 17 geschmiedet ist.

Eine fünfte Ausführungsform sieht, wie in der Fig. 7 dargestellt, einen Rotationskörper 01 einer Druckmaschine mit einem Ballen 02 vor, wobei zentrisch im Ballen 02 eine

vorzugsweise durch den Ballen 02 hindurchlaufende Welle 31 mit einem Durchmesser D31 angeordnet ist, wobei die Welle 31 eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen eine mechanische Beanspruchung des Rotationskörpers 01, vorzugsweise eine höhere Festigkeit, insbesondere eine höhere Dauer-, Bruch- oder Biegeweichselfestigkeit als der Ballen 02 aufweist und wobei in der Welle 31 mindestens ein in den Ballen 02 führender Kanal 32 vorgesehen ist. Insbesondere besteht die Welle 31 aus einem Werkstoff mit einer höheren Festigkeit als die eines Werkstoffs des Ballens 02. Die Welle 31 besteht deshalb insbesondere aus einem hochfesten Werkstoff mit einem entsprechenden Elastizitätsmodul, um in ihr einen Kanal 32 mit einem Durchmesser D32 und mit einer im Vergleich zur Querschnittsfläche A31 der Welle 31 möglichst großen Querschnittsfläche A32 in das Innere des Ballens 02 vorzusehen, ohne die Festigkeitseigenschaften des gesamten Rotationskörpers 01, wie z. B. dessen Dauer-, Bruch- oder Biegeweichselfestigkeit zu beeinträchtigen. Da die Festigkeitseigenschaften bei dem zur Anwendung kommenden Werkstoff für den Ballen 02, z. B. einem eisenhaltigen oder aluminiumhaltigen Gußwerkstoff, nicht allzu hoch sind, ließe sich in einer Nabe des Ballens 02, die aus dem selben Werkstoff wie der übrige Ballen 02 bestünde, ein Kanal 32 mit einer großen Querschnittsfläche A32 zur Einleitung eines möglichst großen Volumenstroms eines Temperierungsmittels nicht realisieren, ohne Festigkeitseigenschaften des Rotationskörpers 01 zu beeinträchtigen. Die Festigkeit des Werkstoffs der Welle 31 soll es jedoch zulassen, dass in ihr ein Kanal 32 mit einer großen Querschnittsfläche A32 vorgesehen werden kann. Zur Ausbildung des Kanals 32 in die Welle 31 ist vorteilhafterweise eine axiale Bohrung mit einem Durchmesser D32 zwischen 8 mm und 30 mm einbringbar, wobei der Durchmesser D32 etwa 40% des Durchmessers D31 der Welle 31 ausmacht. Damit kann die Querschnittsfläche A32 des Kanals 32 circa 20% oder mehr von der Querschnittsfläche A31 der Welle 31 betragen. Trotz Ausbildung eines derartigen Kanals 32 in der Welle 32 sollen die geometrischen Abmessungen der Welle 32 im Vergleich zu herkömmlichen Wellen 32 unverändert bleiben, insbesondere nicht vergrößert werden, sondern die erhöhte Festigkeit der Welle 32 kompensiert bei gleichbleibender mechanischer Beanspruchung des Rotationskörpers 01 ihre

Schwächung durch den eingebrachten Kanal 32. Der Kanal 32 ist zumindest an einer Stirnseite 33 der Welle 31 ausgebildet und erstreckt sich im Ballen 02 z. B. nur über einen Teil der Länge L des Ballens 02. Die Welle 31 selbst erstreckt sich vorteilhafterweise als ein bezüglich ihres Aufbaus und ihres Werkstoffs homogen und einteilig ausgebildetes Bauteil mindestens über die Länge L des Ballens 02, wobei diese Länge L – wie bereits erwähnt – bis zu 2400 mm reichen kann. Darüber hinaus kann die Welle 31 an ihren Enden Zapfen 22; 23 zur Lagerung und für den Anschluss eines Antriebs für die Drehbewegung des Rotationskörpers 01 ausbilden. Durch den Kanal 32 wird ein Temperierungsmittel zum Temperieren des Ballens 02 in den Ballen 02 geleitet, indem z. B. eine Drehdurchführung an die Welle 31, d. h. insbesondere an zumindest einen ihrer Zapfen 22; 23 angeschlossen wird. Zur Temperierung zumindest der z. B. mit mindestens einem Aufzug belegbaren Mantelfläche 07 des Ballens 02 weist der Ballen 02 mindestens einen unter der Mantelfläche 07 verlaufenden Kanal 29 auf, wobei der Kanal 29 des Ballens 02 durch mindestens eine im Wesentlichen radial zum Ballen 02 verlaufende Leitung, z. B. durch eine Radialbohrung 34 oder durch eine in der Fig. 2 dargestellte Ringnut 37, mit dem Kanal 32 der Welle 31 verbunden ist. In einer bevorzugten Ausführung besteht zumindest der Ballen 02 aus einem Gußwerkstoff, wobei der Kanal 29 des Ballens 02 z. B. vom Gußwerkstoff des Ballens 02 umschlossen oder nach einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen des Rotationskörpers 01 ausgebildet ist. Der Ballen 02 kann somit z. B. aus einem Grauguß, Stahlguß oder Aluminiumguß bestehen, wohingegen die Welle 31 z. B. aus einem vorzugsweise legierten oder vergüteten Stahl, insbesondere einem hochfesten Stahl mit einem entsprechenden Elastizitätsmodul besteht, sodass der Rotationskörper 01 aus mindestens zwei Bauteilen vorzugsweise unterschiedlichen Werkstoffs mit unterschiedlichen Festigkeitseigenschaften und voneinander verschiedenen Schmelzpunkten aufgebaut ist. Die Welle 31 wird z. B. kraftschlüssig, stoffschlüssig oder formschlüssig in den Ballen 02 eingebracht und mit dem Ballen 02 derart verbunden, dass die im Ballen 02 und in der Welle 31 ausgebildeten Kanäle 29; 32 eine für das sie durchströmende Temperierungsmittel durchgängige Verbindung aufweisen. Sofern es die Stabilität der Welle 31 zulässt, kann die Welle 31 in

den Ballen 02 eingegossen werden. Der gegossene Ballen 02 wird in der bevorzugten Ausführung jedoch insbesondere durch Aufschumpfen auf die Welle 31 aufgebracht. Weitere in Frage kommende vorteilhafte Fügeverfahren bestehen darin, die Welle 31 in den Ballen 02 einzukleben oder durch Anformung oder Einbringung geeigneter Mittel wie z. B. durch Keile oder eine Nut- und Federverbindung zu klemmen. Bei einem Verfahren zur Herstellung des Rotationskörpers 01, bei dem zentrisch im Ballen 02 eine Welle 31 mit einem Kanal 32 großer Querschnittsfläche A_{32} angeordnet ist und bei dem die Welle 31 in einen gießtechnisch hergestellten Ballen 02 nach dessen Erstarrung eingefügt wird, wird die Gefahr einer thermischen Verformung der Welle 31 oder zumindest von thermischen Spannungen in der Welle 31 vermieden, die andernfalls insbesondere bei schlanken Rotationskörpern 01 mit einem relativ kleinen Durchmesser D_2 und einer dafür großen axialen Länge L , wie zuvor erwähnt, besteht. Denn bei diesem Verfahren unterbleibt eine Erwärmung oder gar Durchwärmung und Erweichung der Welle 31 durch den verflüssigten Gußwerkstoff des Ballens 02, da die Welle 31 nicht von dem durch Wärme verflüssigten Gußwerkstoff des Ballens 02 umgossen, sondern die Welle 31 in den gegossenen Ballen 02 nach dessen Erstarrung eingefügt wird. Dieses Verfahren trägt dazu bei, Rotationskörper 01 mit einer zu temperierenden Mantelfläche 07 mit großer Maßhaltigkeit herzustellen.

Ein Verfahren zum Temperieren zumindest eines Ballens 02 eines Rotationskörpers 01 einer Druckmaschine, wobei zumindest der Ballen 02 mindestens einen von einem vorzugsweise flüssigen Temperierungsmittel mit einem konstanten Volumenstrom durchströmten Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 mit einem Zulauf 08 und einem Ablauf 09 für das Temperierungsmittel aufweist, ist dadurch gegeben, dass eine im Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 auf einer Strecke s zwischen dem Zulauf 08 und dem Ablauf 09, wobei die Strecke s vorzugsweise der Länge L des Ballens 02, zumindest aber der Länge des druckenden Bereichs auf der Mantelfläche 07 des Ballens 02 entspricht, zwischen dem Ballen 02 und dem Temperierungsmittel auszutauschende Wärmemenge durch eine Anpassung einer Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des

Temperierungsmittels konstant gehalten wird. Der Fig. 8 ist hierzu eine Ausgestaltung des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 entnehmbar.

Bei diesem Verfahren kann die Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels dadurch angepasst werden, dass z. B. eine Querschnittsfläche A_{09} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Ablauf 09 gegenüber einer Querschnittsfläche A_{08} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Zulauf 08 verändert wird. Oder die Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels kann dadurch angepasst werden, dass eine Tiefe t_{09} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Ablauf 09 gegenüber einer Tiefe t_{08} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Zulauf 08 verändert wird. Hierbei ist vorgesehen, dass eine zu einer Mantelfläche 07 des Ballens 02 gerichtete Kontaktfläche A_{07} des den Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 durchströmenden Temperierungsmittels konstant gehalten wird. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, dass der Wärmeaustausch zwischen der Mantelfläche 07 des Ballens 02 und dem Temperierungsmittel konstant bleibt, denn bei einem sich z. B. durch eine Kühlung der Kontaktfläche A_{07} stetig erwärmenden Temperierungsmittel wird die Strömungsgeschwindigkeit v_{09} am Ablauf 09 gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit v_{08} am Zulauf 08 herabgesetzt, sodass die Verweildauer des Temperierungsmittels an der Kontaktfläche A_{07} proportional verlängert wird. Andererseits ist es auch möglich, die Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels entlang der Strecke s konstant zu halten und die Kontaktfläche A_{07} , die das Temperierungsmittel zur Mantelfläche 07 des Ballens 02 aufweist, zu verändern, indem die Geometrie der Kontaktfläche A_{07} oder ihr Abstand zur Mantelfläche 07 des Ballens 02 verändert wird.

Bei dieser sechsten Ausführungsform weist der Rotationskörper 01 einer Druckmaschine einen Ballen 02 auf, wobei sich zumindest im Ballen 02 mindestens ein von einem Temperierungsmittel durchströmter Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 mit einem Zulauf 08 und einem Ablauf 09 für das Temperierungsmittel befindet, wobei eine im

Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 auf einer Strecke s zwischen dem Zulauf 08 und dem Ablauf 09 zwischen dem Ballen 02 und dem Temperierungsmittel auszutauschende Wärmemenge durch eine Anpassung einer Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels konstant ist. Dabei entspricht die Strecke s vorteilhafterweise mindestens dem druckenden Bereich entlang der Länge L des Ballens 02.

Wie in Verbindung mit dem Verfahren beschrieben, kann die Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels dadurch anpassbar sein, dass sich z. B. eine Querschnittsfläche A_{09} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Ablauf 09 gegenüber einer Querschnittsfläche A_{08} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Zulauf 08 ändert. Oder die Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels kann dadurch angepasst werden, dass sich eine Tiefe t_{09} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Ablauf 09 gegenüber einer Tiefe t_{08} des Hohlkörpers 03; 04 oder Kanals 14; 16; 21; 29 am Zulauf 08 ändert. Bei diesem Rotationskörper 01 ändert sich eine zur Mantelfläche 07 des Ballens 02 gerichtete Kontaktfläche A_{07} des den Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 durchströmenden Temperierungsmittels nicht. Ebenso kann auch die Strömungsgeschwindigkeit v_{08} ; v_{09} des Temperierungsmittels entlang der Strecke s konstant bleiben und die Kontaktfläche A_{07} , die das Temperierungsmittel zur Mantelfläche 07 des Ballens 02 aufweist, zwischen dem Zulauf 08 und dem Ablauf 09 in ihrer Geometrie oder in ihrem Abstand zur Mantelfläche 07 des Ballens 02 verändert sein.

Diese sechste Ausführungsform des Rotationskörpers 01 eignet sich besonders für Ausgestaltungen, bei denen der Zulauf 08 und der Ablauf 09 des Temperierungsmittels auf derselben Stirnseite 11 des Ballens 02 angebracht sind. Die Wirkung dieser sechsten Ausführungsform des Rotationskörpers 01 kann z. B. dadurch erreicht werden, dass in einen Hohlkörper 03; 04 oder Kanal 14; 16; 21; 29 konstanten Querschnitts eine den Querschnitt entlang der Strecke s in gewünschter Weise verändernde Einlage eingebracht

wird, wobei diese Einlage z. B. keilförmig ausgebildet sein kann. Wenn die Einlage für den Hohlkörper 03; 04 oder den Kanal 14; 16; 21; 29 als ein fester Keil ausgebildet ist, z. B. als ein in seinem Querschnitt in gewünschter Weise ausgebildeter Stab, insbesondere Kunststoffstab, kann dieser Keil stoffschlüssig oder formschlüssig, z. B. durch Kleben oder mittels einer Presspassung in den Hohlkörper 03; 04 oder den Kanal 14; 16; 21; 29 eingebracht werden. Die Einlage besteht vorteilhafterweise aus einem Isolierwerkstoff, vorzugsweise einem gießfähigen Isolierwerkstoff, z. B. einem Kunstharz, vorteilhafterweise mit eingestreuten Glashohlkörpern, z. B. Glashohlkugeln, der vorzugsweise in einem Gießverfahren oder Spritzgießverfahren in den Hohlkörper 03; 04 oder den Kanal 14; 16; 21; 29 eingebracht wird und aufgrund seiner thermischen Dämmwirkung das Temperierungsmittel gegenüber dem Grundkörper 17 des Ballens 02 isoliert. In dieser Ausgestaltung kleidet die Einlage den Hohlkörper 03; 04 oder den Kanal 14; 16; 21; 29 an dessen Innenwandung, d. h. an dessen dem Temperierungsmittel zugewandten Wandung zumindest teilweise aus. Bei einem in dem Außenkörper 19 angeordneten, zum Grundkörper 17 offenen Kanal 14; 16; 21; 29 deckt die z. B. in den Kanal 14; 16; 21; 29 eingesetzte Einlage den Kanal 14; 16; 21; 29 gegenüber dem Grundkörper 17 ab.

Die Verwendung einer Einlage hat den Vorteil, dass der Hohlkörper 03; 04 oder der Kanal 14; 16; 21; 29 im Ballen 02 des Rotationskörpers 01 z. B. durch ein konventionelles Rohr, insbesondere ein Stahlrohr, oder durch eine Bohrung oder Fräsung realisiert werden kann und eine Einwirkung auf das Strömungsverhalten des Temperierungsmittels in einem von der Einbringung des Hohlkörpers 03; 04 oder des Kanals 14; 16; 21; 29 in den Ballen 02 getrennten Fertigungsschritt erfolgt. Darüber hinaus lässt sich mit einer Einlage in den Hohlkörper 03; 04 oder den Kanal 14; 16; 21; 29 auf einfache Weise eine thermische Isolierung des Temperierungsmittels gegenüber dem Grundkörper 17 erreichen.

Anhand der Fig. 9 bis 11 wird nun ein weiteres Verfahren zur Herstellung eines Rotationskörpers 01 mit einem thermisch isolierten Grundkörper 17 sowie ein danach

hergestellter Rotationskörper 01 erläutert. Auf die sich über die axiale Länge des Rotationskörpers 01 erstreckende vorzugsweise geschlossene zylindrische Oberfläche 18 des Grundkörper 17 wird eine zylindrischen Hülse 38 geschoben, wobei die Hülse 38 entlang ihres Umfangs mehrere Hohlräume 21 in Form von z. B. axial zum Grundkörper 17 verlaufenden Nuten 21 aufweist, wobei vorzugsweise jede Nut 21 als ein Strömungskanal 21 nutzbar ist. Über die axiale Länge des Rotationskörpers 01 sind vorzugsweise mehrere Hülsen 38 vorzugsweise gleicher Breite z. B. durch Aufstecken auf den Rotationskörper 01 derart aneinandergereiht, dass sich alle Nuten 21 an der Außenfläche der Hülsen 38 jeweils zu einem sich über die axiale Länge des Rotationskörpers 01 erstreckenden durchgängigen Strömungskanal 21 ergänzen. Die Hülsen 38 können jedoch auch z. B. in unterschiedlichen Breiten gefertigt werden, sodass unterschiedlich breite Hülsen zu nahezu jeder beliebigen axialen Länge des Rotationskörpers 01 ergänzt werden können.

An mindestens einer Stirnseite 11 des Rotationskörpers 01 bzw. an einer Stirnseite 33 einer sich durch den Rotationskörper 01 erstreckenden Welle 31 ist ein kanalartiger Zulauf 08 zur Einleitung des Wärmeträgermediums in den Rotationskörper 01 vorgesehen, wobei das Wärmeträgermedium z. B. im Inneren der Welle 31 durch den Rotationskörper 01 hindurch bis nahe an die gegenüberliegende Stirnseite 11 des Rotationskörpers 01 geleitet wird. Mittels vorzugsweise mehrerer Radialbohrungen 34 wird das Wärmeträgermedium von dort den stirnseitigen Öffnungen der Nuten 21 der in axialer Richtung des Rotationskörpers 01 äußersten Hülse 38 zugeführt und in die als Nuten 21 ausgebildeten Strömungskanäle 21 eingeleitet, wonach das Wärmeträgermedium die Nuten 21 in Richtung der Stirnseite 11 des Rotationskörpers 01, an der das Wärmeträgermedium in den Rotationskörper 01 eingeleitet wurde, durchströmt. Mittels Radialbohrungen 34 kann das an stirnseitigen Öffnungen der Nuten 21 der in axialer Richtung des Rotationskörpers 01 letzten Hülse 38 austretende Wärmeträgermedium einem kanalartigen Ablauf 09 zum gesammelten Abführen des Wärmeträgermediums aus dem Rotationskörper 01 zugeleitet werden.

Bei dieser Ausführung sind alle Hülsen 38 vorzugsweise aus einem Kunststoff z. B. in einem Spritzgießverfahren gefertigt und bestehen z. B. aus einem Polyamid. Insbesondere bestehen die Hülsen 38 aus einem thermisch isolierenden Werkstoff. Die an der Außenfläche der Hülse 38 ausgebildeten Nuten 21 werden vorzugsweise beim Spritzgießen der Hülse 38 ausgebildet. Die Nuten 21 können jedoch auch an der Außenfläche der Hülse 38 eingefräst werden.

Nach dem Aufstecken der für die vorzugsweise gesamte axiale Länge des Rotationskörpers 01 benötigten Hülsen 38 auf dem Grundkörper 17 und dem Ausrichten ihrer jeweiligen Nuten 21 zur Ausbildung durchgängiger Strömungskanäle 21 werden die Hülsen 38 auf dem Grundkörper 17 vorzugsweise durch eine stoffschlüssige Verbindung, z. B. durch eine Klebung, fixiert und befestigt. Danach wird ein z. B. als ein zylindrisches Rohr ausgebildeter Außenkörper 19 auf die aneinandergereihten Hülsen 38 derart aufgebracht, dass die in die Hülsen 38 eingebrachten Nuten 21 abgedeckt sind. Zwischen den einzelnen Nuten 21 ausgebildete Stege 39 verhindern Leckagen, bei denen das die Strömungskanäle 21 durchströmende Wärmeträgermedium unkontrolliert von einer Nut 21 in eine benachbarte Nut 21 übertritt. Der vorzugsweise dünnwandige Außenkörper 19 wird z. B. formschlüssig auf die Hülsen 38 aufgeschoben und an den Hülsen 38 oder an dem Grundkörper 17 oder an beiden vorzugsweise stoffschlüssig z. B. durch Schweißen oder Kleben befestigt. Damit ist in den Zwischenraum 27 zwischen der Oberfläche 18 des Grundkörpers 17 und der Innenseite 24 des Außenkörpers 19 mindestens eine zylindrische Hülse 38 aus einem thermisch isolierenden Werkstoff eingefügt. Der Außenkörper 19 besteht vorzugsweise aus einem korrosionsfesten und verschleißfesten metallischem Werkstoff.

Bezugszeichenliste

01	Rotationskörper, Zylinder, Walze, Formzylinder, Übertragungszylinder
02	Ballen, Hohlzylinder
03	Hohlkörper
04	Hohlkörper
05	—
06	Längsachse
07	Mantelfläche
08	Leitung
09	Leitung
10	—
11	Stirnseite
12	Körper
13	Inneres (12)
14	Kanal
15	—
16	Kanal
17	Grundkörper
18	Oberfläche (17)
19	Außenkörper
20	Spalt
21	Hohlraum, Kanal, Nut
22	Zapfen
23	Zapfen
24	Innenseite (19)
25	—
26	Steg
27	Zwischenraum

28	Führungsfläche
29	Kanal
30	—
31	Welle
32	Kanal
33	Stirnseite
34	Radialbohrung
35	—
36	Flansch
37	Ringnut
38	Hülse
39	Steg

a3; a4	radialer Abstand
a19	Abstand
A07	Kontaktfläche
A08; A09	Querschnittsfläche
A13'; A13"	Begrenzungsfläche
A31; A32	Querschnittsfläche
D2	Durchmesser
D3; D4	Innendurchmesser
D17	Außendurchmesser
D19	Innendurchmesser
D31	Durchmesser
D32	Durchmesser
d19	Dicke
h26	Höhe des Steges; Höhe des Kanals (29)
L	Länge

S	Schlitzweite
s	Strecke
t08; t09	Tiefe
U	Umfang
v08; v09	Strömungsgeschwindigkeit
α	Mittelpunktswinkel
α_i	Mittelpunktswinkel des i-ten Bogenstücks mit i als Zählindex

Ansprüche

1. Rotationskörper (01) einer Druckmaschine mit einem Ballen (02), wobei der Ballen (02) mindestens einen von einem Temperierungsmittel durchströmten Kanal (14; 16; 21; 29) mit jeweils mindestens einem Zulauf (08) und einem Ablauf (09) für das Temperierungsmittel aufweist, wobei das Temperierungsmittel auf einer Strecke (s) zwischen dem Zulauf (08) und dem Ablauf (09) mit dem Ballen (02) eine Wärmemenge austauscht, wobei der Ballen (02) einen Grundkörper (17) und einen dem Grundkörper (17) radial nachgeordneten Außenkörper (19) aufweist, wobei der Kanal (14; 16; 21; 29) zur Innenseite (24) des Außenkörpers (19) offen ist, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kanal (14; 16; 21; 29) zumindest auf der Strecke (s) eine das Temperierungsmittel gegenüber dem Grundkörper (17) thermisch isolierende Einlage angeordnet ist.
2. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) an der Oberfläche (18) des Grundkörpers (17), an der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) oder in einem zwischen der Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) und der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) sich durch einen Abstand (a19) der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) von der Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) ergebenden Zwischenraum (27) angeordnet ist.
3. Rotationskörper (01) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) in die Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) oder in die Innenseite (24) des Außenkörpers (19) gefräst ist.
4. Rotationskörper (01) einer Druckmaschine mit einem Ballen (02), wobei der Ballen (02) mindestens einen von einem Temperierungsmittel durchströmten Kanal (14; 16; 21; 29) mit jeweils mindestens einem Zulauf (08) und einem Ablauf (09) für das Temperierungsmittel aufweist, wobei das Temperierungsmittel auf einer Strecke (s)

zwischen dem Zulauf (08) und dem Ablauf (09) mit dem Ballen (02) eine Wärmemenge austauscht, wobei der Ballen (02) einen Grundkörper (17) und einen dem Grundkörper (17) radial nachgeordneten Außenkörper (19) aufweist, wobei der Kanal (14; 16; 21; 29) zumindest auf der Strecke (s) durch einen zwischen der Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) und der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) angeordneten thermischen Isolierwerkstoff gegenüber dem Grundkörper (17) thermisch isoliert ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) in dem Isolierwerkstoff ausgebildet ist.

5. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) zur Innenseite (24) des Außenkörpers (19) offen ist.
6. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) zur Oberfläche des Grundkörpers (17) einen Boden aufweist.
7. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Isolierwerkstoff für das den Kanal (14; 16; 21; 29) durchströmende Temperierungsmittel mindestens eine Führungsfläche (28) ausgebildet ist.
8. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) im Isolierwerkstoff formtechnisch ausgebildet ist.
9. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff den Grundkörper (17) zumindest teilweise umschließt.
10. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff den Grundkörper (17) zylinderförmig umschließt.
11. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der

thermische Ausdehnungskoeffizient des Isolierwerkstoffes demjenigen des Werkstoffs des Grundkörpers (17) und des Außenkörpers (19) angepasst ist.

12. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Isolierwerkstoff Glashohlkörper eingestreut sind.
13. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff durch Gießen in den Zwischenraum (27) zwischen der Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) und der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) eingebracht ist.
14. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff eine den Grundkörper (17) umschließende zylindrische Hülse (38) ausbildet, wobei die Hülse (38) in den Zwischenraum (27) zwischen der Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) und der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) eingefügt ist.
15. Rotationskörper (01) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (38) in einem Spritzgießverfahren aus einem Kunststoff hergestellt ist.
16. Rotationskörper (01) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) an der Außenfläche der Hülse (38) ausgebildet ist.
17. Rotationskörper (01) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) durch Spritzgießen ausgebildet ist.
18. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das den Kanal (14; 16; 21; 29) durchströmende Temperierungsmittel die Wärmemenge im Wesentlichen nur mit dem Außenkörper (19) austauscht.

19. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Strecke (s) zwischen dem Zulauf (08) und dem Ablauf (09) mindestens einem druckenden Bereich entlang einer Länge (L) des Ballens (02) entspricht.
20. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) parallel zur Achse des Grundkörpers (17) gerichtet ist.
21. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kanal (14; 16; 21; 29) schraubenlinienförmig um den Grundkörper (17) windet.
22. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen dem Temperierungsmittel und dem Außenkörper (19) ausgetauschte Wärmemenge durch eine Anpassung der Strömungsgeschwindigkeit (v08; v09) des Temperierungsmittels entlang der Strecke (s) im Wesentlichen konstant ist.
23. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Innenseite (24) des Außenkörpers (19) gerichtete Öffnung des Kanals (14; 16; 21; 29) für das den Kanal (14; 16; 21; 29) durchströmende Temperierungsmittel eine Kontaktfläche (A07) mit der Innenseite (24) des Außenkörpers (19) bildet.
24. Rotationskörper (01) nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche (A07) entlang der Strecke (s) in ihrer Geometrie oder in ihrem Abstand zur Mantelfläche (07) konstant ist.
25. Rotationskörper (01) nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine zwischen dem Temperierungsmittel und dem Außenkörper (19) entlang der Strecke (s) auszutauschende Wärmemenge durch eine Änderung der Kontaktfläche (A07) in ihrer Geometrie oder in ihrem Abstand zur Mantelfläche (07) konstant ist.

26. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Querschnittsfläche (A09) des Kanals (14; 16; 21; 29) an der dem Ablauf (09) zugewandten Seite der Strecke (s) von einer Querschnittsfläche (A08) des Kanals (14; 16; 21; 29) an der dem Zulauf (08) zugewandten Seite der Strecke (s) unterscheidet.
27. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine Tiefe (t09) des Kanals (14; 16; 21; 29) an der dem Ablauf (09) zugewandten Seite der Strecke (s) von einer Tiefe (t08) des Kanals (14; 16; 21; 29) an der dem Zulauf (08) zugewandten Seite der Strecke (s) unterscheidet.
28. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage stoffschlüssig oder formschlüssig in den Kanal (14; 16; 21; 29) eingebracht ist.
29. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in den Kanal (14; 16; 21; 29) eingebrachte Einlage dessen Querschnittsfläche (A08; A09) verändert.
30. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage keilförmig ausgebildet ist.
31. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage als ein Stab ausgebildet ist.
32. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage in den Kanal (14; 16; 21; 29) eingeklebt ist.
33. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage

durch eine Presspassung in den Kanal (14; 16; 21; 29) eingebracht ist.

34. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage mittels eines Gießverfahrens oder Spritzgießverfahrens in den Kanal (14; 16; 21; 29) eingebracht ist.
35. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage aus einem thermischen Isolierwerkstoff besteht.
36. Rotationskörper (01) einer Druckmaschine mit einem Ballen (02), wobei der Ballen (02) einen Grundkörper (17) und einen dem Grundkörper (17) radial nachgeordneten Außenkörper (19) aufweist, wobei zwischen dem Grundkörper (17) und dem Außenkörper (19) ein thermischer Isolierwerkstoff angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff den Grundkörper (17) zylinderförmig umschließt.
37. Rotationskörper (01) nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Ballen (02) mindestens einen von einem Temperierungsmittel durchströmten Kanal (14; 16; 21; 29) mit jeweils mindestens einem Zulauf (08) und einem Ablauf (09) für das Temperierungsmittel aufweist.
38. Rotationskörper (01) nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperierungsmittel auf einer Strecke (s) zwischen dem Zulauf (08) und dem Ablauf (09) mit dem Ballen (02) eine Wärmemenge austauscht.
39. Rotationskörper (01) nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (14; 16; 21; 29) zumindest auf der Strecke (s) durch den Isolierwerkstoff gegenüber dem Grundkörper (17) thermisch isoliert ist.

40. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff gießfähig ist.
41. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff ein Kunstharz ist.
42. Rotationskörper (01) nach Anspruch 4, 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierwerkstoff eingestreute Glashohlkörper aufweist.
43. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, 4 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkörper (19) an seiner Außenseite eine mit mindestens einem Aufzug belegbare Mantelfläche (07) des Ballens (02) bildet.
44. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, 4 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkörper (19) massiv ausgebildet ist.
45. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, 4 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkörper (19) als ein die Oberfläche (18) des Grundkörpers (17) zumindest teilweise umschließendes Bogenstück ausgebildet ist.
46. Rotationskörper (01) nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Bogenstück einen Mittelpunktswinkel (α) von weniger als 360° aufweist.
47. Rotationskörper (01) nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass in Richtung des Umfangs (U) des Grundkörpers (17) auf dessen Oberfläche (18) mehrere jeweils mindestens einen Kanal (14; 16; 21; 29) aufweisende Bogenstücke angeordnet sind, wobei sich die zu den Bogenstücken gehörenden Mittelpunktswinkel (α_i mit i als Zählindex für die Bogenstücke) zu höchstens 360° ergänzen.

48. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, 4 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotationskörper (01) als ein Formzylinder (01) oder als ein Übertragungszyylinder (01) ausgebildet ist.
49. Rotationskörper (01) nach Anspruch 1, 4 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotationskörper (01) als eine Walze (01) in einem Farbwerk ausgebildet ist.

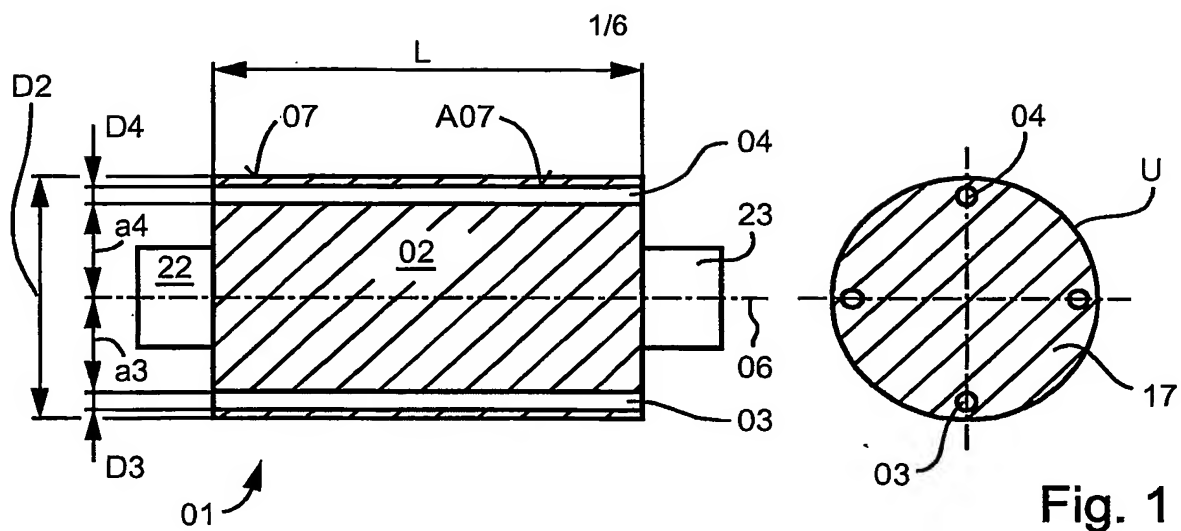


Fig. 1

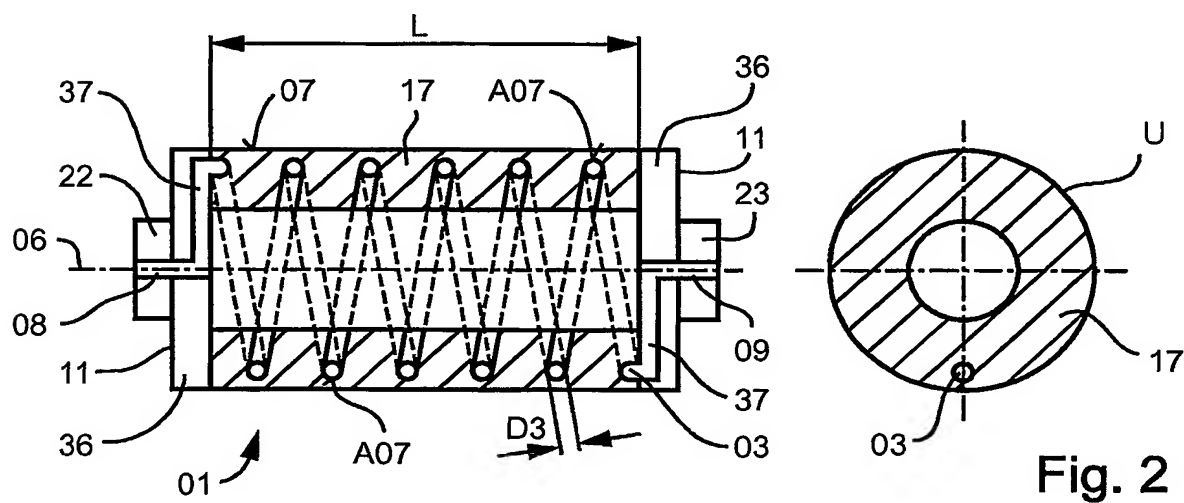


Fig. 2

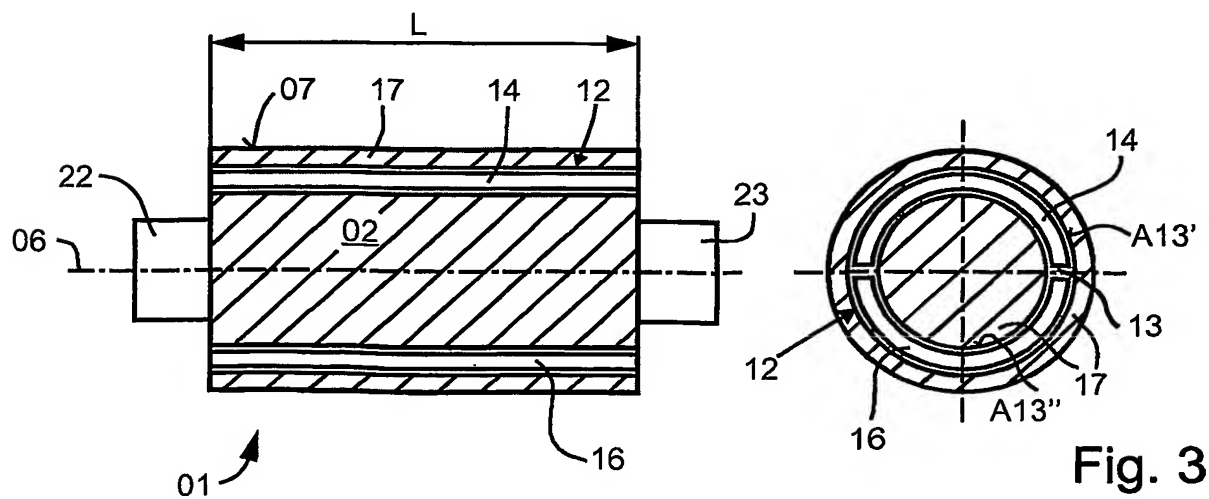


Fig. 3

2/6

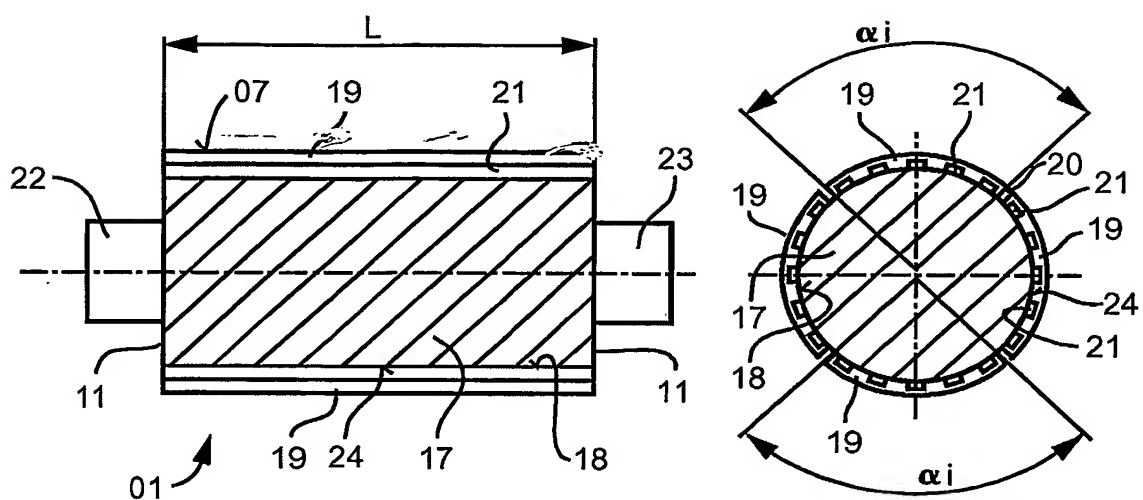


Fig. 4

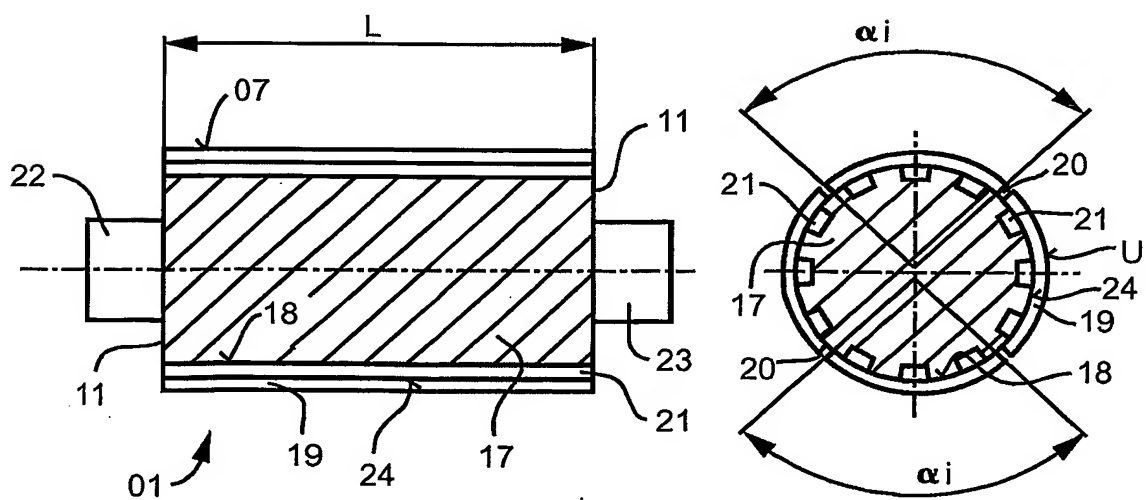


Fig. 5

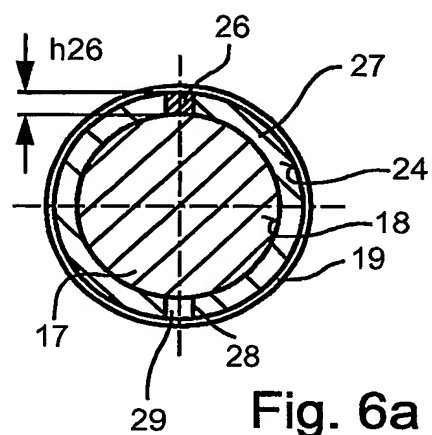
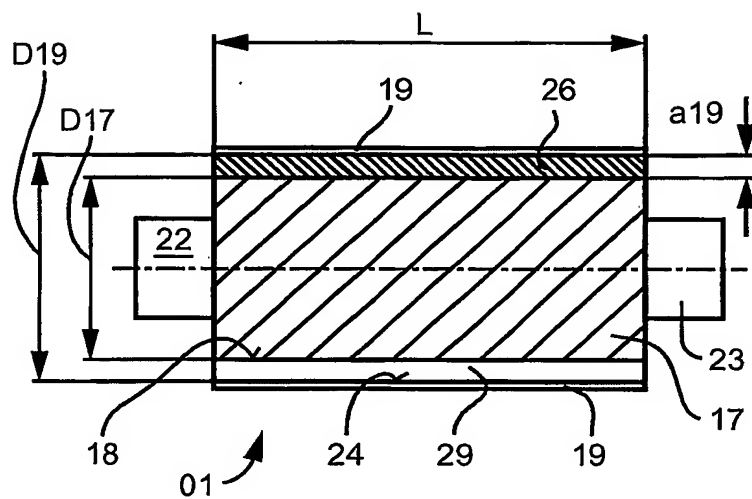


Fig. 6a

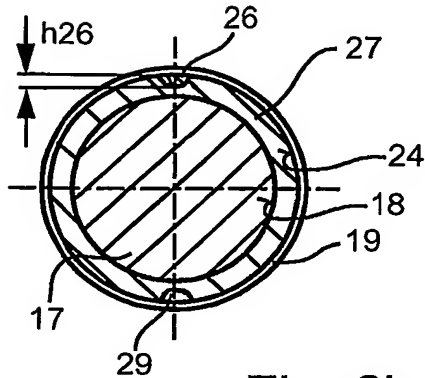
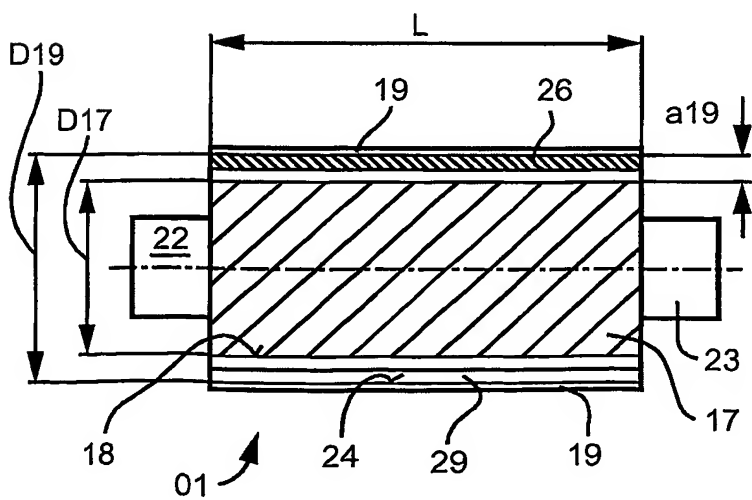


Fig. 6b

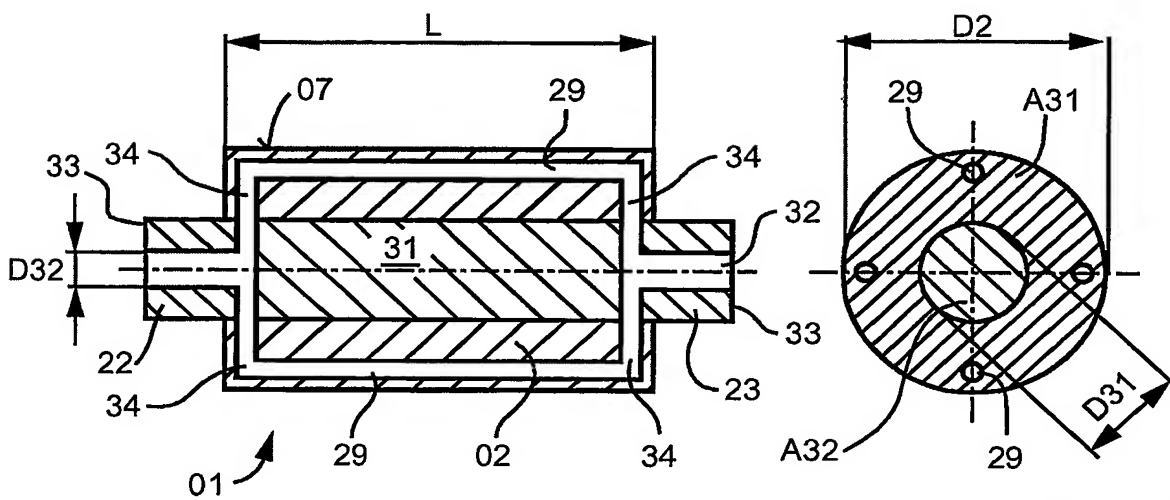


Fig. 7

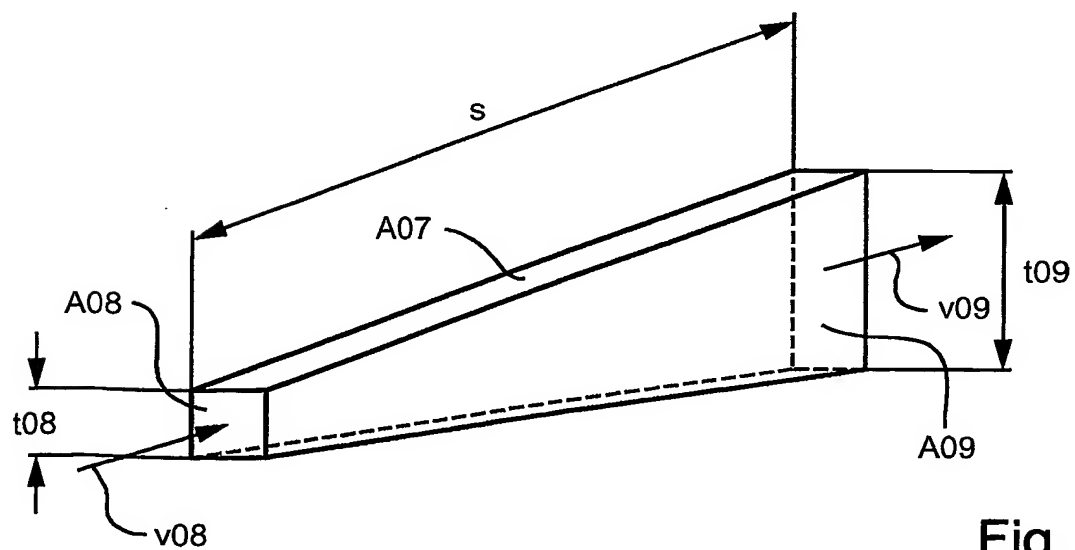


Fig. 8

01

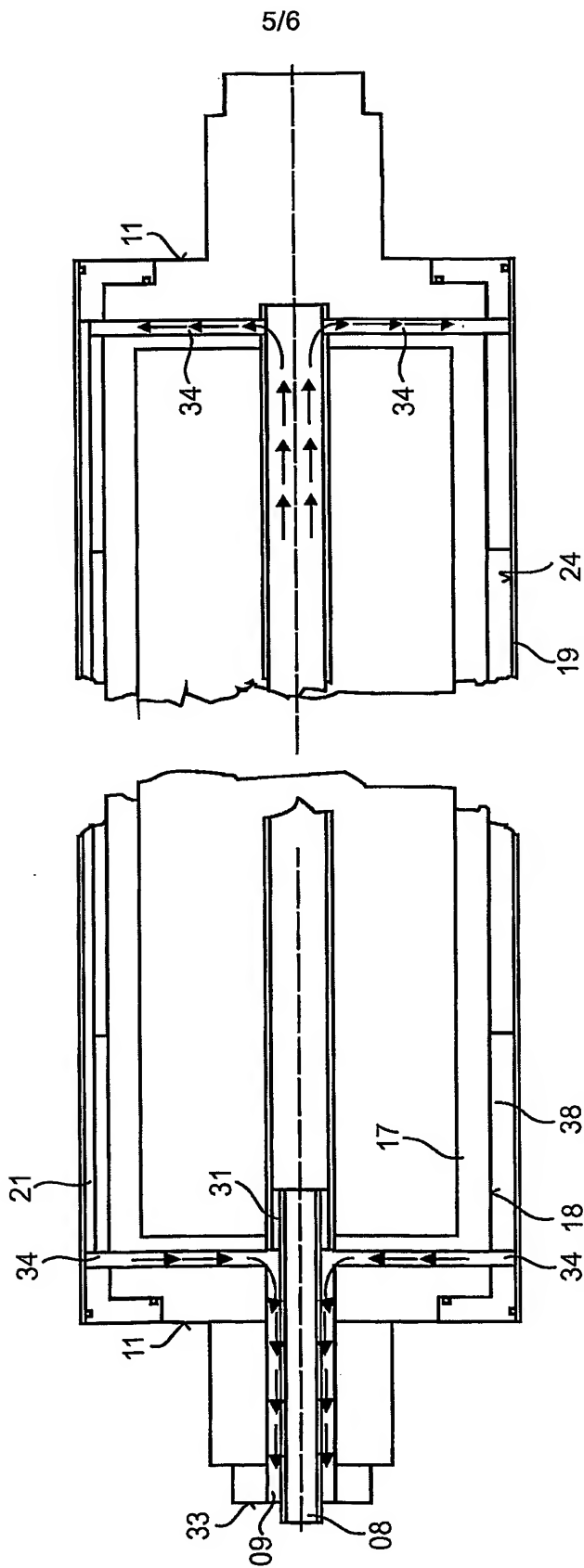


Fig. 9

6/6

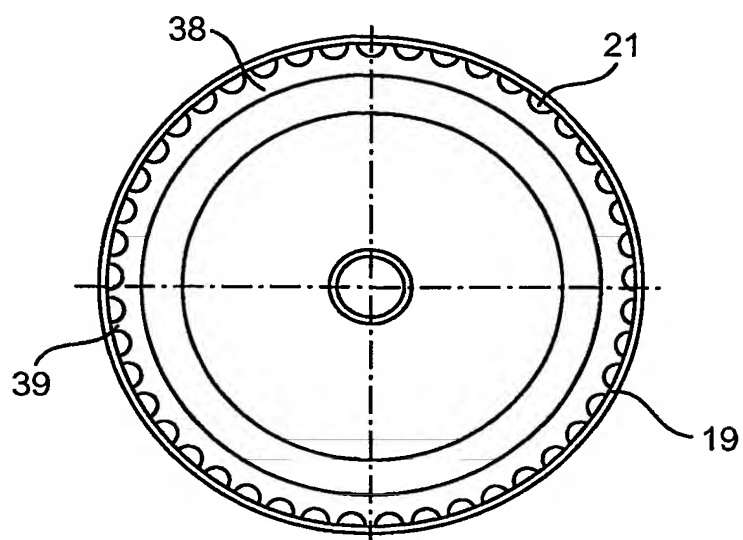


Fig. 10

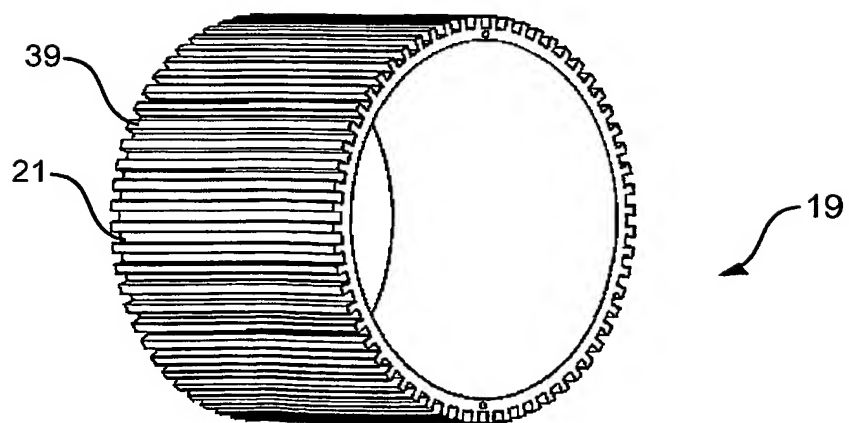


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 03/03527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41F13/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 179 363 A (FRANKENTHAL AG ALBERT) 30 April 1986 (1986-04-30) the whole document	1-49
A	WO 01/26902 A (KOENIG & BAUER AG ; DAUNER BERTRAM WILHELM GEORG (DE)) 19 April 2001 (2001-04-19) the whole document	1-49
A	US 6 105 651 A (LEANNA ANTHONY J) 22 August 2000 (2000-08-22) the whole document	1-49
A	WO 96/32536 A (SCHWAEBISCHE HUETTENWERKE GMBH ; ZAORALEK HEINZ MICHAEL (DE)) 17 October 1996 (1996-10-17) the whole document	1-49

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2004

Date of mailing of the international search report

13/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Neiller, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT 03/03527

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0179363	A	30-04-1986	DE 3439090 A1	30-04-1986
			AT 50200 T	15-02-1990
			DE 3575887 D1	15-03-1990
			DK 487185 A	26-04-1986
			EP 0179363 A2	30-04-1986
			FI 854113 A ,B,	26-04-1986
			JP 61109909 A	28-05-1986
			NO 853571 A ,B,	28-04-1986
			US 4617864 A	21-10-1986
WO 0126902	A	19-04-2001	AT 234728 T	15-04-2003
			AT 254536 T	15-12-2003
			WO 0126902 A1	19-04-2001
			WO 0126903 A1	19-04-2001
			DE 50001517 D1	24-04-2003
			DE 50004517 D1	24-12-2003
			EP 1218186 A1	03-07-2002
			EP 1218187 A1	03-07-2002
			EP 1295719 A2	26-03-2003
			JP 2003511278 T	25-03-2003
			US 6688223 B1	10-02-2004
US 6105651	A	22-08-2000	NONE	
WO 9632536	A	17-10-1996	DE 19513500 A1	24-10-1996
			WO 9632536 A1	17-10-1996
			FI 973722 A	18-09-1997
			GB 2314605 A ,B	07-01-1998
			JP 11509584 T	24-08-1999
			US 6436022 B1	20-08-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B41F13/22

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B41F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 179 363 A (FRANKENTHAL AG ALBERT) 30. April 1986 (1986-04-30) das ganze Dokument	1-49
A	WO 01/26902 A (KOENIG & BAUER AG ; DAUNER BERTRAM WILHELM GEORG (DE)) 19. April 2001 (2001-04-19) das ganze Dokument	1-49
A	US 6 105 651 A (LEANNA ANTHONY J) 22. August 2000 (2000-08-22) das ganze Dokument	1-49
A	WO 96/32536 A (SCHWAEBISCHE HUETTENWERKE GMBH ; ZAORALEK HEINZ MICHAEL (DE)) 17. Oktober 1996 (1996-10-17) das ganze Dokument	1-49

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Neiller, F

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0179363	A	30-04-1986	DE 3439090 A1	30-04-1986
			AT 50200 T	15-02-1990
			DE 3575887 D1	15-03-1990
			DK 487185 A	26-04-1986
			EP 0179363 A2	30-04-1986
			FI 854113 A ,B,	26-04-1986
			JP 61109909 A	28-05-1986
			NO 853571 A ,B,	28-04-1986
			US 4617864 A	21-10-1986
WO 0126902	A	19-04-2001	AT 234728 T	15-04-2003
			AT 254536 T	15-12-2003
			WO 0126902 A1	19-04-2001
			WO 0126903 A1	19-04-2001
			DE 50001517 D1	24-04-2003
			DE 50004517 D1	24-12-2003
			EP 1218186 A1	03-07-2002
			EP 1218187 A1	03-07-2002
			EP 1295719 A2	26-03-2003
			JP 2003511278 T	25-03-2003
			US 6688223 B1	10-02-2004
US 6105651	A	22-08-2000	KEINE	
WO 9632536	A	17-10-1996	DE 19513500 A1	24-10-1996
			WO 9632536 A1	17-10-1996
			FI 973722 A	18-09-1997
			GB 2314605 A ,B	07-01-1998
			JP 11509584 T	24-08-1999
			US 6436022 B1	20-08-2002